

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249968

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G02B 27/02

(21)Application number : 11-056736

(71)Applicant : MR SYSTEM KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 04.03.1999

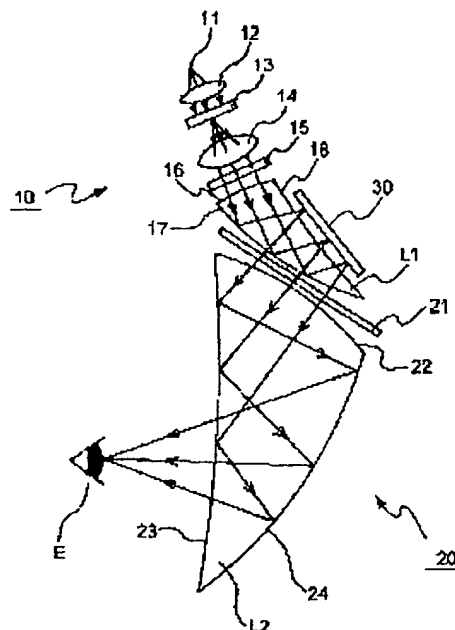
(72)Inventor : TAKAGI AKINARI
YAMAZAKI SHOICHI
INOUCHI KAZUTAKA
MORISHIMA HIDEKI

(54) PICTURE OBSERVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize miniaturization and to observe picture information with excellent picture quality in wide observation field by sharing one part of optical elements by an illumination optical system and a display optical system and providing the optical element with a curved surface.

SOLUTION: Illuminating light emitted from a light source 11 consisting of an LED, etc., passes through a polarizing plate 15 and becomes linearly polarized light, is refracted by a surface 16 and made incident on a prism body L1. The light is partially reflected by a half mirror surface 17 having positive power, emitted from the prism body L1 while it is refracted by a surface 18, and made incident on the display surface of a reflection type display element 30 at a specified angle. The illuminating light is obliquely made incident on the element 30 and reflected, and further the illumination optical system 10 and the display optical system 20 share the optical element having positive power and including the surfaces 17 and 18 equipped with a curved surface. By properly using reflecting action and transmitting action on the surface 17 constituting the optical element, the optical system where a space between the optical element and a display surface is set to be small and whose angle of view is wide and which is miniaturized is realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	15.03.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	15.04.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3461297
[Date of registration]	15.08.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-07839
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	06.05.2003
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-249968
(P2000-249968A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 2 B 27/02

識別記号

F I
G 0 2 B 27/02

テーマコード(参考)
Z

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-56736

(22) 出願日 平成11年3月4日 (1999.3.4)

(71) 出願人 397024225

株式会社エム・アール・システム研究所
神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地

(72) 発明者 高木 章成

神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地
株式会社エム・アール・システム研究所
内

(72) 発明者 山崎 章市

神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地
株式会社エム・アール・システム研究所
内

(74) 代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

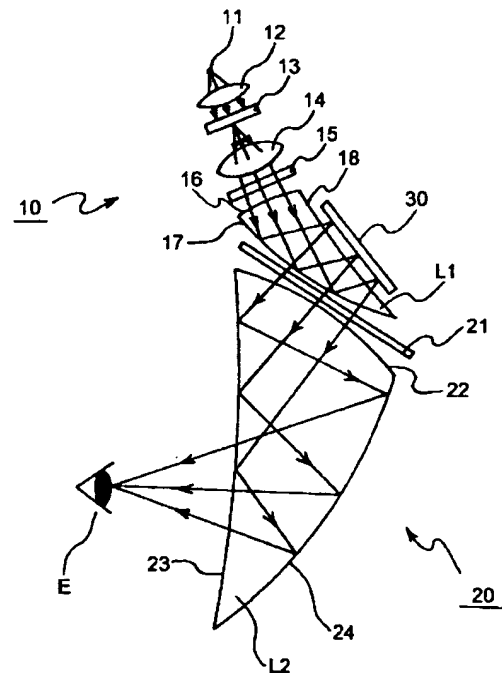
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像観察装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型の液晶パネルを用い、そこに表示された画像を装置全体の小型化、広画角化を図りつつ観察するようにしたヘッドマウントディスプレイに好適な画像観察装置を得ること。

【解決手段】 反射型の表示手段と、光源手段からの光束を該表示手段に入射させる照明光学系と、該表示手段からの光束を観察者の観察位置に導光する表示光学系とを有した画像観察装置において、該照明光学系と該表示光学系は一部の光学要素を共有し、該光学要素は曲面を備えていること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 反射型の表示手段と、光源手段からの光束を該表示手段に入射させる照明光学系と、該表示手段からの光束を観察者の観察位置に導光する表示光学系とを有した画像観察装置において、該照明光学系と該表示光学系は一部の光学要素を共有し、該光学要素は曲面を備えていることを特徴とする画像観察装置。

【請求項2】 反射型の表示手段と、光源手段からの光束を該表示手段の表示面に対して斜め方向から入射させる照明光学系と、該表示手段からの光束を観察者に導光し、該表示手段に表示した画像情報を観察させる表示光学系とを有した画像観察装置において、該表示手段の中央部から射出する主光線は該表示手段から斜め方向から射出しており、該表示光学系は偏心した非回転対称反射面を有しており、該照明光学系と該表示光学系は一部の光学要素を共用しており、該共用している光学要素は少なくとも1つの面が曲面で構成されていることを特徴とする画像観察装置。

【請求項3】 反射型の表示素子、光源手段からの光束を該表示素子に導く照明光学系、該表示素子によって反射された光束を観察眼に導き観察眼に画像を観察させる表示光学系を有する画像観察装置において、該表示光学系は少なくとも1面が偏心した非回転対称反射面で構成され、該表示手段からの中心画角における表示光束の主光線は該表示素子の表示面法線に対し所定の角度を持って射出され、かつ前記照明光学系と該表示光学系は一部の光学要素を共有し、該光学要素は少なくとも1つの面が曲面で構成されていることを特徴とする画像観察装置。

【請求項4】 前記光学要素の面は非回転対称面であることを特徴とする請求項1、2または3の画像観察装置。

【請求項5】 前記光学要素は、前記表示光学系の光路中では透過面として作用し、前記照明光学系の光路中では反射面として作用する面を有することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項の画像観察装置。

【請求項6】 前記光学要素の有する面は前記表示光学系及び前記照明光学系の両方において正のパワーとして作用することを特徴とする請求項5の画像観察装置。

【請求項7】 前記光学要素の有する面は曲面であることを特徴とする請求項5の画像観察装置。

【請求項8】 前期反射型の表示素子は強誘電性液晶パネルであることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項の画像観察装置。

【請求項9】 光源手段からの光束を偏心した面を含んだ3つ以上の光学面を有する単一の媒質より成る第1プリズム体を介して反射型の表示手段を斜め方向から照明し、該表示手段から斜め方向に射出した光束を該第1プリズム体の一部の光学面を介して偏心した面を含んだ3つ以上の光学面を有する単一の媒質より成る第2プリズ

ム体を介して観察者に導光して、該表示手段に表示した画像情報を観察させるようにしたことを特徴とする画像観察装置。

【請求項10】 前記第1プリズム体は前記光源手段からの光束を入射させる入射面、該入射面からの光束の一部を反射させる非回転対称面より成るハーフミラー面、該ハーフミラー面で反射した光束を前記表示手段側へ射出させる射出面を有していることを特徴とする請求項9の画像観察装置。

【請求項11】 前記表示手段からの光束は前記第1プリズム体の射出面より入射し、ハーフミラー面を通過して該第1プリズム体より射出して、前記第2プリズム体に入射していることを特徴とする請求項10の画像観察装置。

【請求項12】 前記第2プリズム体は前記第1プリズム体のハーフミラー面からの光束を入射させる入射面、該入射面からの光束を全反射させる全反射面、該全反射面からの光束を反射させる非回転対称面より成る反射面、そして該反射面からの光束を射出させる該全反射面と同形状の射出面とを有していることを特徴とする請求項11の画像観察装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型の表示素子を用いた画像観察装置に関し、例えば反射型の液晶表示素子に表示された画像情報を適切に設定した偏心非回転対称反射面を有する光学素子（プリズム）を介して拡大して観察するようにしたヘッドマウントディスプレイやメガネ型ディスプレイ等に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来よりCRTやLCD等の表示素子を用い、これらの表示素子に表示された画像を画像観察光学系を介して拡大して観察させるようにした頭部装着型の画像観察装置（ヘッドマウントディスプレイ）が良く知られている。

【0003】例えば特開平7-333551号公報、特開平8-50256号公報、特開平8-160340号公報、特開平8-179238号公報等においては、画像情報を表示する表示手段としてのLCD（液晶）と観察光学系としての小型プリズムとを使用し、装置全体の小型化を図った画像観察装置が提案されている。

【0004】図6は、特開平7-333551号公報で提案している画像観察装置の要部概略図である。図6において、LCD51から発せられた光を、小型プリズム52の入射面53に入射させている。そして該小型プリズム52に形成した曲率を有した全反射面54、そして反射面55との間で光束を折り畳み、その後、面54より小型プリズム52を射出させて観察者Eに導光している。これによって表示手段（LCD）51に表示した画像情報の虚像を形成し、該虚像を観察者Eが観察するようにして

いる。小型プリズム52の反射面55は、偏心非回転対称面（アジマス角度により光学的パワーの異なる面、所謂自由曲面）で構成された偏心自由曲面より成っている。

【0005】図7は従来の共軸凹面鏡を用いた画像観察装置の要部概略図である。同図では表示素子61に表示された画像情報からの光束をハーフミラー62で反射させ、凹面鏡63に入射させている。凹面鏡63で反射した光束をハーフミラー62を介して観察者Eに導光している。表示素子61に表示した画像情報は凹面鏡63によって拡大した虚像として形成される。これにより、観察者は表示素子61に表示した画像情報の拡大虚像を観察している。

【0006】図6に示す光学系のタイプは図7に示した従来の共軸凹面鏡を用いたタイプに比べ、装置全体の小型化及び観察視野の広画角化が容易であるという特徴を有している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来よりヘッドマウントディスプレイやメガネ型ディスプレイ等の画像観察装置は、これらの装置を頭部に装着するため、特に装置全体の小型化、軽量化が要望されている。また、表示手段に表示した画像情報の観察に迫力を持たせるために観察画角を広げることが重要な課題となっている。

【0008】図6に示すようなタイプのヘッドマウントディスプレイ（HMD）や、メガネ型ディスプレイ等の画像観察装置において、表示素子として開口効率がよく小型化に有利な反射型の表示素子（例えば反射型強誘電性液晶素子）を用いて構成しようすると、図8に示すように表示素子51と小型プリズム52の入射面53との間に表示素子51を照明するための照明系70を挿入する必要がある。

【0009】ここで照明系70は、例えば光源71、光源71からの光束を集光し平行光とするコンデンサーレンズ72、コンデンサーレンズ72からの光束を反射させ表示素子51を照明するハーフミラー面73aを含むプリズム73等を有している。画像観察装置において、反射型の表示素子を用いると、それを照明するための照明系を表示素子51と小型プリズム52との間に配置しなければならず、図8に示すようにプリズム52と表示素子51との間隔を広くする必要があり、このタイプの特徴を生かせず小型化、軽量化、広画角化を図ることが難しいという問題が生じてくる。

【0010】また、光学系（プリズム52）を構成する光学作用面の数が重複分を含めて4面しかないため、各面のパワー、収差補正の分担が大きくなり、公差が厳しくなり製造が難しくなってくるという問題が生じてくる。

【0011】本発明は、液晶ディスプレイ等の反射型の表示手段に表示した画像情報を広い観察視野で観察する際、表示手段を照明する照明系及び表示手段からの光束

を観察者の眼球に導光するための光学系、例えば屈折作用を有するプリズム体より成る光学手段等の構成を適切に設定することによって、装置全体の小型化を図りつつ、該画像情報を広い観察視野において良好なる画質で観察することができる画像観察装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の画像観察装置は、反射型の表示手段と、光源手段からの光束を該表示手段に入射させる照明光学系と、該表示手段からの光束を観察者の観察位置に導光する表示光学系とを有した画像観察装置において、該照明光学系と該表示光学系は一部の光学要素を共有し、該光学要素は曲面を備えていることを特徴としている。

【0013】請求項2の発明の画像観察装置は、反射型の表示手段と、光源手段からの光束を該表示手段の表示面に対して斜め方向から入射させる照明光学系と、該表示手段からの光束を観察者に導光し、該表示手段に表示した画像情報を観察させる表示光学系とを有した画像観察装置において、該表示手段の中央部から射出する主光線は該表示手段から斜め方向から射出しており、該表示光学系は偏心した非回転対称反射面を有しており、該照明光学系と該表示光学系は一部の光学要素を共用しており、該共用している光学要素は少なくとも1つの面が曲面で構成されていることを特徴としている。

【0014】請求項3の発明の画像観察装置は、反射型の表示素子、光源手段からの光束を該表示素子に導く照明光学系、該表示素子によって反射された光束を観察眼に導き観察眼に画像を観察させる表示光学系を有する画像観察装置において、該表示光学系は少なくとも1面が偏心した非回転対称反射面で構成され、該表示手段からの中心画角における表示光束の主光線は該表示素子の表示面法線に対し所定の角度を持って射出され、かつ前記照明光学系と該表示光学系は一部の光学要素を共有し、該光学要素は少なくとも1つの面が曲面で構成されていることを特徴としている。

【0015】請求項4の発明は請求項1、2または3の発明において、前記光学要素の面は非回転対称面であることを特徴としている。

【0016】請求項5の発明は請求項1から4のいずれか1項の発明において、前記光学要素は、前記表示光学系の光路中では透過面として作用し、前記照明光学系の光路中では反射面として作用する面を有することを特徴としている。

【0017】請求項6の発明は請求項5の発明において、前記光学要素の有する面は前記表示光学系及び前記照明光学系の両方において正のパワーとして作用することを特徴としている。

【0018】請求項7の発明は請求項5または6の発明において、前記光学要素の有する面は曲面であることを

特徴としている。

【0019】請求項8の発明は請求項1から7のいずれか1項の発明において、前期反射型の表示素子は強誘電性液晶パネルであることを特徴としている。

【0020】請求項9の発明の画像観察装置は、光源手段からの光束を偏心した面を含んだ3つ以上の光学面を有する単一の媒質より成る第1プリズム体を介して反射型の表示手段を斜め方向から照明し、該表示手段から斜め方向に射出した光束を該第1プリズム体の一部の光学面を介して偏心した面を含んだ3つ以上の光学面を有する単一の媒質より成る第2プリズム体を介して観察者に導光して、該表示手段に表示した画像情報を観察させるようにしたことを特徴としている。

【0021】請求項10の発明は請求項9の発明において、前記第1プリズム体は前記光源手段からの光束を入射させる入射面、該入射面からの光束の一部を反射させる非回転対称面より成るハーフミラー面、該ハーフミラー面で反射した光束を前記表示手段側へ射出させる射出面を有していることを特徴としている。

【0022】請求項11の発明は請求項10の発明において、前記表示手段からの光束は前記第1プリズム体の射出面より入射し、ハーフミラー面を通過して該第1プリズム体より射出して、前記第2プリズム体に入射していることを特徴としている。

【0023】請求項12の発明は請求項11の発明において、前記第2プリズム体は前記第1プリズム体のハーフミラー面からの光束を入射させる入射面、該入射面からの光束を全反射させる全反射面、該全反射面からの光束を反射させる非回転対称面より成る反射面、そして該反射面からの光束を射出させる該全反射面と同形状の射出面とを有していることを特徴としている。

【0024】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態1の要部概略図である。本実施形態の画像観察光学系は、光源11、コンデンサーレンズ12、拡散板13、コンデンサーレンズ14、偏光板15、そしてプリズム体L1から構成される照明光学系10、液晶素子などの反射型表示素子30、プリズム体L1、偏光板21、そしてプリズム体L2から構成される表示光学系20を有している。

【0025】次に各要素について説明する。

【0026】LED等よりなる光源11から射出された光束はコンデンサーレンズ12で集束されつつ拡散板13に入射し、2次光源を構成する。拡散板13を通過した光束（発散光束）はコンデンサーレンズ14で集束されつつ偏光板15を通過し直線偏光となり、面（入射面）16で屈折されプリズム体L1内に入射し、正のパワーを有するハーフミラー面17でその一部が反射され、面（射出面）18で屈折されつつプリズム体L1から射出し反射型表示素子30の表示面に表示面法線に対し所定の角度を持って入射する。面17は面頂点回りのアジ

ム角度によりパワーが異なる回転非対称非球面で構成することにより光学系を偏心させることにより生じる諸収差を補正している。尚、面16と面18は平面、曲面、非球面または回転非対称面等から成っている。プリズム体L1は偏心した面を含んだ3以上の光学面を有して構成している。

【0027】一方、面16からの光束でハーフミラー面17を透過した光束は、偏光板15に対しその偏光軸が直交するように配置された偏光板21で遮断され、プリズム体L2には入射しないようにしている。面17に正のパワーを持たせることにより、照明光束の広がりを抑えることができるため、コンデンサーレンズ14の外径を小さくすることができるなど、照明光学系10の大きさを小さくしている。

【0028】本実施形態においては、反射型表示素子30として強誘電性液晶パネルを用いている。強誘電性液晶は角度特性が優れているため、表示面に対する入射角を大きく設定することができ、これによって広画角化を図っている。本発明による効果を高めることができる。照明光学系10により反射型表示素子30の表示面に入射した直線偏光光束は、表示素子30により表示画像に応じて選択的にその偏光方向が回転させられる。表示がオフの場合は入射光の偏光方向が保存されたまま反射され、表示がオンの場合は偏光方向が90度回転され反射される。また例えばRGB3色のLEDを光源11として用い、それぞれのLEDの発光と同期させ表示を切り換え、LEDの出力を制御することにより色及び階調を表現することが可能となる。

【0029】反射型表示素子30の表示面で表示面法線に対し所定の角度を持って射出（反射）された光束は、面18で屈折されつつプリズム体L1に入射し、正のパワーを有するハーフミラー面17で屈折されつつプリズム体L1から射出され、偏光板21に達する。表示素子30で偏光方向が保存されたまま反射された光束は、偏光板21で遮断される。一方表示素子30で偏光方向が回転された光束は偏光板21を通過し面22で屈折されプリズム体L2に入射し、臨界角以上の角度で面23に入射して全反射され、正のパワーを有したミラー面24で反射され、臨界角以下の角度で再び面23に入射し、屈折してプリズム体L2から射出され、観察眼Eに導かれる。面17、18、22、23、24はそれぞれ光学的パワーを有しており表示素子30の拡大された虚像を形成する。面22、23、24はそれぞれ面頂点回りのアジム角度によりパワーが異なる回転非対称非球面で構成することにより光学系を偏心させることにより生じる諸収差を少ない光学要素で補正することが可能としている。

【0030】尚、本実施形態において図4に示すように面24をハーフミラー面とし、面24でプリズムL4を接合し表示素子30で表示された画像と外界の画像から

の光束をプリズム L_4 、 L_2 を通して観察眼 E に導光し、双方の画像を同一視野で観察するようにしても良い。尚、図4においては面 2_5 、面 2_4 、面 2_3 で構成される光学系によって外界の画像を観察する観察系を構成している。

【0031】本実施形態では、このように照明光を表示素子 3_0 に斜めに入射及び反射させ、さらに照明光学系 1_0 と表示光学系 2_0 でパワーを有した面(面 1_8 、面 1_7)を含む光学要素を共用し、またその光学要素を構成する一面(面 1_7)において反射作用及び透過作用を使い分けることにより、光学要素と表示面の間隔を小さく設定することが可能とし、画角が広くしかも小型の光学系を実現している。

【0032】本実施形態では、プリズム体 L_2 だけでなく、プリズム体 L_1 の面 1_7 、 1_8 にそれぞれパワーを持たせることにより、光学系を構成する各面が分担するパワーを小さくしている。これによって、収差の発生を低く抑えるとともに各面の収差補正の分担も小さくして、公差が緩くなるようにして製造を容易にしている。さらにプリズム体 L_2 のみで表示光学系を構成した場合、設計的にメリジオナル方向(図1においては紙面方向)においてパワーが不足する傾向にあるときには、面 1_7 を特にサジタル方向(図1においては紙面に垂直な方向)よりもメリジオナル方向にパワーの強いアナモフィックな面をベースとして構成することにより、結像性能を向上させている。面 1_7 、 1_8 をそれぞれ頂点回りのアジマス角度によりパワーが異なる回転非対称非球面で構成しても良く、これによれば、より結像性能を向上させることが可能となる。

【0033】さらに本実施形態においては、照明光学系 1_0 、表示光学系 2_0 のそれぞれに偏光軸が直交するように2枚の偏光板を配置したが、本実施形態はこれに制限されるものではない。

【0034】図2は本発明の実施形態2の要部概略図である。本実施形態では、図2に示すように反射型表示素子 3_0 の直前に1枚の偏光板 1_9 を設けている。図2に示す実施形態2は図1に示した実施形態に対し、偏光板 1_5 、 2_1 の代わりに偏光板 1_9 を、また、反射型表示素子 3_0 の代わりに反射型表示素子 3_0a を設けた以外は同じ構成であり、同じ機能を有するものに関しては同じ符号を付し、説明を略す。

【0035】反射型表示素子 3_0a は反射型表示素子 3_0 に対し、表示のオン、オフに伴う入射光に対する偏光制御が異なる。つまり、照明光学系 1_0a により反射型表示素子 3_0a の表示面に入射した直線偏光光束は、反射型表示素子 3_0a により表示がオンの場合は入射光の偏光方向が保存されたまま反射され、表示がオフの場合は偏光方向が 90° 回転され反射される。このため、表示がオンの場合は反射型表示素子 3_0a による反射光束は偏光板 1_9 を通過でき、オフの場合は偏光板 1_9 で遮

断されることとなる。このような構成の場合、照明光学系 1_0a において面 1_6 からの光束でハーフミラー面 1_7 を透過した光束が図2中で破線で示したように、観察眼 E に入射しない方向に導かれるように、プリズム体 L_2 の各面が構成している。

【0036】また、このように構成するとプリズム体 L_1 が複屈折性のあるものでも良いため、材料選択の幅が広がり、より小型軽量化を図ることが可能となる。

【0037】また、本実施形態においては照明系を表示素子に斜めに入射及び反射させるように構成したが、例えば図5に示すように表示素子に対し照明光を垂直に入射及び反射させるようにした構成でも良い。図5に示す実施形態は図1に示した実施形態に対し、プリズム体 L_1 の代わりにプリズム体 L_1a を設け、照明光を表示素子 3_0 の表示面に対し垂直に入射及び反射させるように構成した以外は同じ構成であり、同じ機能を有するものに関しては同じ符号を付し説明を略す。このように構成すると、図1に示した実施形態に対し、光学要素と表示面の間隔が若干大きくなるが、表示素子 3_0 として角度特性のあまり良くなりものも使用可能となる。

【0038】図3は本発明の実施形態3の要部概略図である。本実施形態の画像観察装置は面光源 4_1 、コンデンサーレンズ 1_4 、偏光板 1_5 、ハーフミラー面 3_1 を有するレンズ L_3 から構成される照明光学系 4_0 、液晶素子などの反射型表示素子 3_0 、レンズ L_3 、偏光板 2_1 、プリズム体 L_2 から構成される表示光学系 5_0 を有している。尚、図1に示した実施形態1と同じ機能を有するものに関しては同じ符号を付し、説明を略す。

【0039】導光板や面発光素子などの面光源 4_1 から射出された光束はコンデンサーレンズ 1_4 で集束されつつ偏光板 1_5 を通過し直線偏光となり、レンズ L_3 の正のパワーを有するハーフミラー面 3_1 でその一部が反射され、反射型表示素子 3_0 の表示面に表示面法線に対し所定の角度を持って入射する。面 3_1 は面頂点回りのアジマス角度によりパワーが異なる回転非対称非球面で構成することにより光学系を偏心させることにより生じる諸収差を補正している。

【0040】一方、偏向板 1_5 からの光束でハーフミラー面 3_1 を透過した光束は、面 3_2 を通過し偏光板 1_5 に対しその偏光軸が直交するように配置された偏光板 2_1 で遮断され、プリズム体 L_2 には入射しない。

【0041】反射型表示素子 3_0 の表示面に表示面法線に対し所定の角度を持って射出(反射)された光束は、正のパワーを有するレンズ L_3 (面 3_1 、面 3_2)で屈折され、偏光板 2_1 に達する。表示素子 3_0 で偏光方向が保存されたまま反射された光束は、偏光板 2_1 で遮断される。一方表示素子 3_0 で偏光方向が回転された光束は偏光板 2_1 を通過し、実施形態1で示した場合と同様の光路を通して観察眼 E に導かれ、表示素子 3_0 の拡大された虚像を形成する。

【0042】このように構成すると、実施形態1に示した場合と同様に画角が広くしかも小型の光学系が実現でき、また光学系を構成する各面が分担するパワーを小さくすることができ、収差の発生を低く抑えられるとともに、収差補正の分担も小さくすることが可能となるため、公差が緩くなることから製造が容易となる。

【0043】本実施形態においても図2、図4に示したような構成も当然可能であり、偏光板の配置や反射型表示素子の表示方式によって本発明の構成は制限されるものではない。例えば表示素子としてネマティックタイプの液晶パネルを用いると、偏光の回転角を制御可能となるため、偏光の回転角により階調を出すことができ、液晶の駆動周波数を低く抑えることが可能となる。

【0044】尚、本実施形態においては、光源手段としてLEDや面光源を用いたが、外光を利用するように構成しても良い。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば以上のように、液晶ディスプレイ等の反射型の表示手段に表示した画像情報を広い観察視野で観察する際、表示手段を照明する照明系及び表示手段からの光束を観察者の眼球に導光するための光学系、例えば屈折作用を有するプリズム体より成る光学手段等の構成を適切に設定することによって、装置全体の小型化を図りつつ、該画像情報を広い観察視野において良好なる画質で観察することができる画像観察装置を達成することができる。

【0046】特に本発明によれば、反射型の表示素子を用いた場合においても画像観察装置の小型化・画角の広角化が可能となる。また装置を大型化することなく光学作用面を増やすことができ、各面のパワー、収差補正の分担を低く設定することができ製造が容易となる等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の要部概略図

【図2】 本発明の実施形態2の要部概略図

【図3】 本発明の実施形態3の要部概略図

【図4】 図1の他の実施形態の説明図

【図5】 図1の他の実施形態の説明図

【図6】 従来の画像観察装置の要部概略図

【図7】 従来の画像観察装置の要部概略図

【図8】 従来の画像観察装置の要部概略図

【符号の説明】

10、40 照明光学系

11 光源手段

12 コンデンサーレンズ

13 拡散板

14 コンデンサーレンズ

15、21、19 偏光板

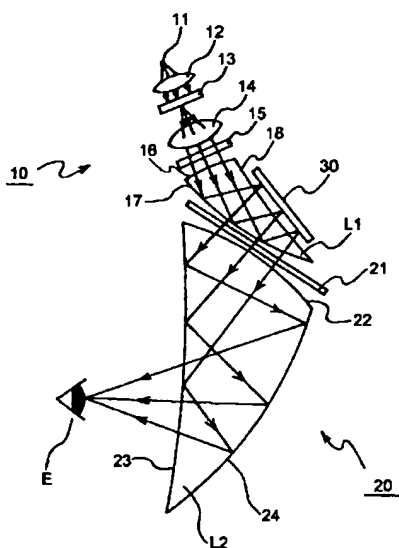
L1、L2、L4 プリズム体

L3 レンズ

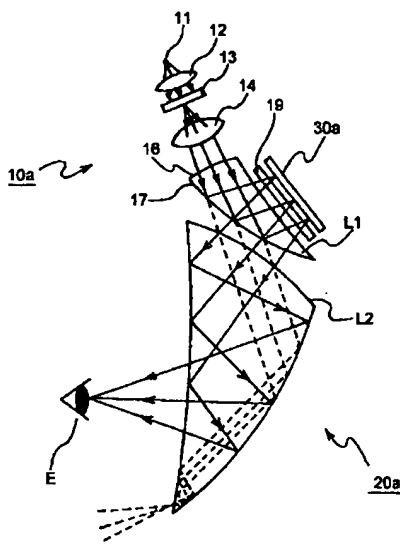
20、50 表示光学系

30 反射型の表示素子

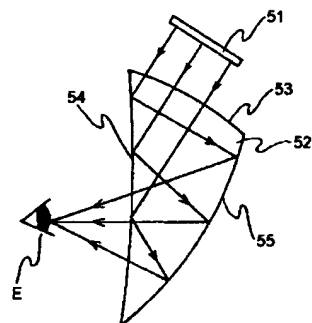
【図1】



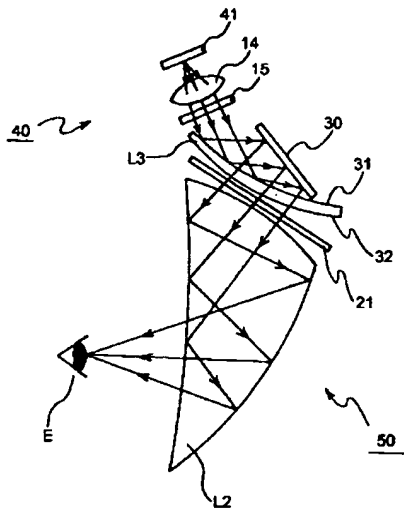
【図2】



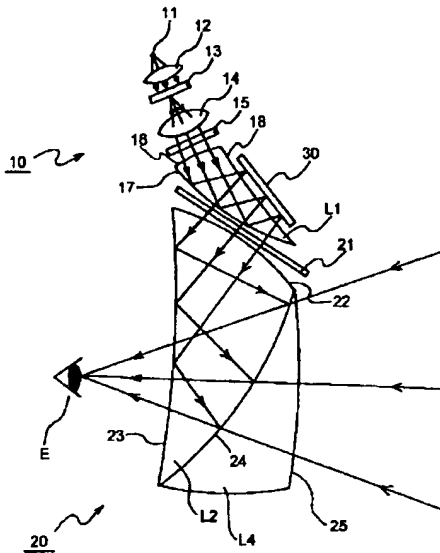
【図6】



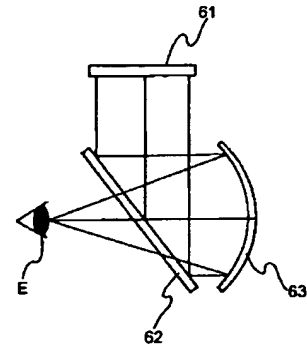
【図3】



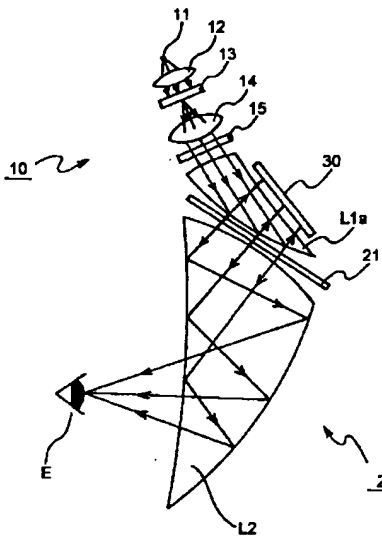
【図4】



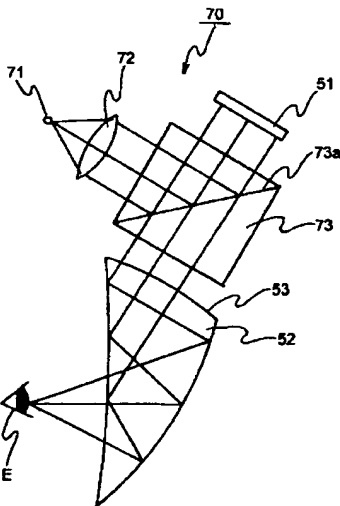
【図7】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 猪口 和隆
神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地
株式会社エム・アール・システム研究所
内

(72)発明者 森島 英樹
神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地
株式会社エム・アール・システム研究所
内